

Masterthesis

De relatie tussen executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een licht verstandelijke beperking.

Een onderzoek naar de relatie tussen inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies

Universiteit Utrecht

Faculteit Sociale Wetenschappen

Werkveld Gehandicaptenzorg en Kinderrevalidatie

M. C. Heij – 3353788 – M.C.Heij1@students.uu.nl

M. Schaapman – 3360229 – M.Schaapman@students.uu.nl

D. C. A. Florisson

A. Wijnroks

02-07-2012

Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van onze masterthesis. Hoewel we vooral veel hebben samengewerkt, hebben we beiden ons eigen aandeel in het onderzoek. Madelon heeft zich bij de inleiding vooral gericht op de executieve functies, terwijl Martine het stuk over sociaal-emotionele ontwikkeling heeft geschreven. In het verdere onderzoek heeft Madelon zich met name gericht op de vragen over inhibitie en Martine op de vragen over werkgeheugen.

Het doen van onderzoek heeft bij ons allebei voor de nodige uitdagingen en tegenslagen gezorgd. Hoewel we gemotiveerd waren en belangstelling hadden in en interesse hebben voor het onderwerp, zijn er meerdere momenten geweest waarop we onszelf ertoe moesten zetten door te gaan. Onze vastberadenheid heeft er uiteindelijk wel toe geleid dat we nu dit artikel kunnen presenteren. Met name de dataverzameling hebben we met erg veel plezier gedaan. Ondanks deze ervaring, hebben we besloten niet verder te gaan in het onderzoek maar op zoek te gaan naar een baan als orthopedagoog.

Graag willen we een aantal mensen bedanken voor hun hulp. Ten eerste Desirée Florisson, omdat zij ons heeft uitgedaagd een goed onderzoek neer te zetten. Ze heeft ons geholpen door met ons mee te denken en door ons feedback te geven. Daarnaast willen we alle vijf de scholen, de leerlingen en hun ouders heel hartelijk bedanken voor hun deelname en beschikbaarheid. Ook willen we onze dank uitbrengen aan Lex Wijnroks die ons inspiratie heeft gegeven om te kijken naar aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling en die ons heeft voorzien van verdere feedback. Ten slotte willen we graag vrienden en familie bedanken die ons hebben aangemoedigd door te blijven gaan en die altijd belangstelling hebben getoond. Zonder hulp en inzet van deze mensen hebben wij dit onderzoek niet op deze manier uit kunnen voeren. Bedankt!

Martine Heij en Madelon Schaapman

Mei 2012

Samenvatting

Achtergrond: Het executief functioneren is gerelateerd aan de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een normaal ontwikkelingsverloop. Inhibitie en werkgeheugen lijken van invloed op het vermogen een sociale situatie correct te interpreteren en om emotionele gezichtsexpressies te kunnen beoordelen. Het is echter onbekend hoe deze relatie eruit ziet bij kinderen met een verstandelijke beperking. **Methode:** Het onderzoek is hypothesetoetsend en kwantitatief van aard en er worden positieve relaties verwacht. Aan het onderzoek hebben 49 kinderen met een licht verstandelijke beperking tussen de 9 en 13 jaar deelgenomen, afkomstig van vijf Nederlandse ZMLK-scholen. Inhibitie, werkgeheugen, het interpreteren van sociale situaties en emotionele gezichtsexpressies zijn respectievelijk gemeten met de Flanker taak, de dot matrix, de sociale interpretatie test en de emotionele gezichtsexpressie test. **Resultaten:** Positieve relaties werden gevonden tussen alle vier de variabelen, inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. De relatie tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties wordt gemedieerd door werkgeheugen en inhibitie blijkt een mediatie effect te hebben op de relatie tussen werkgeheugen en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. **Conclusie:** Bij kinderen met een licht verstandelijke beperking is een goed inhibitievermogen en werkgeheugen van belang voor het kunnen interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Een training van het executief functioneren zou bij kunnen dragen aan deze vaardigheden. Het is wenselijk in toekomstig onderzoek andere aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling en executieve functies te betrekken, als ook een bredere reeks aan mate van verstandelijke beperking en leeftijden mee te nemen.

Trefwoorden: Inhibitie, werkgeheugen, sociale situaties, emotionele gezichtsexpressies, kinderen, licht verstandelijke beperking

Abstract

Background: For children with a normal development, there seems to be a relation between executive function and the social-emotional development. Inhibition and working memory seem to have an influence on the ability to interpret a social situation and to recognize emotional facial expressions. It is unknown however as to whether these relations also holds for children with intellectual disabilities. **Method:** A total of 49 schoolchildren in the age of 9 to 13 years old with a mild intellectual disability from special education schools in the Netherlands participated in the current study. Inhibition, working memory, the interpretation of social situations and the recognition of emotional facial expressions respectively were measured with the Flanker task, dot matrix, social interpretation test and the emotional facial expression test respectively. **Results:** All four variables, inhibition and working memory and the interpretation of social situations and the recognition of emotional facial expressions, appeared to be positively related. Working memory is a mediator in the relation between inhibition and the interpretation of social situations. Inhibition was found to have a mediating effect on the relation between working memory and the recognition of emotional facial expressions. **Conclusion:** A strong ability to inhibit a dominant response and a good working memory empowers the child with a mild intellectual disability to interpret more adequately social situations and recognize emotional facial expressions. Participating in a training program to improve executive functions would help children to enhance their social skills. It is desirable to include other aspects of social-emotional development and executive function in future research.

Key words: Inhibition, working memory, social situations, emotional facial expressions, children, intellectual disabilities

De relatie tussen inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies bij kinderen met een licht verstandelijke beperking

Hoewel executieve functies samen lijken te hangen met de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen (Blair, Zelazo, & Greenberg, 2005; Rhoades, Greenberg, & Domitrovich, 2009; Riggs, Jahromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006), is er weinig onderzoek gedaan naar dit verband bij kinderen met een verstandelijke beperking. Het verband tussen executieve functies en de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een normale ontwikkeling suggereert dat vroegtijdige opsporing van problemen in executief functioneren mogelijkheden geeft tot het verkleinen van het risico van problemen in de sociaal-emotionele ontwikkeling (Rhoades et al., 2009), door bijvoorbeeld het trainen van het executief functioneren. Wanneer een verband bestaat bij kinderen met een verstandelijke beperking, is het belang van vroege interventie bij deze doelgroep aangetoond. Kennis over een mogelijke relatie zou leerkrachten en anderen bewust kunnen maken dat opgespoorde problemen met het executief functioneren mogelijk ook betekent dat kinderen problemen laten zien in de sociaal-emotionele ontwikkeling. Dit kan van belang zijn voor de leerdoelen en aandachtspunten voor de begeleiding van het kind, omdat de sociaal-emotionele ontwikkeling een belangrijke rol speelt in het kunnen aanpassen op school en in de schoolprestaties van kinderen (Howse, Calkins, Anastopoulos, Keane, & Shelton, 2003; Shields et al., 2001).

Hoewel wordt gesproken over het executief functioneren, kan er onderscheid worden gemaakt in verschillende aspecten van executief functioneren. Executieve functies is een paraplueterm voor een aantal cognitieve vaardigheden die nodig zijn voor doelgerichte activiteiten (Riggs et al., 2006). De functies zijn van belang om gedrag te kunnen reguleren voor specifieke doeleinden (Smidts, 2003). De verschillende executieve functies zijn vanaf de eerste levensjaren in ontwikkeling. Waar inhibitie en werkgeheugen rond een leeftijd van 6 jaar al in gevorderde mate zijn ontwikkeld, zijn andere aspecten van het executief functioneren nog in het beginstadium van de ontwikkeling, zoals mentale flexibiliteit en het vermogen problemen op te lossen, welke zich met name in de vroege puberteit tot ongeveer 15 jaar lijken te ontwikkelen (Smidts, 2003). Inhibitie en werkgeheugen blijken kernvaardigheden binnen het executief functioneren (Funahashi, 2001). Inhibitie is het kunnen onderdrukken van een dominante, automatische respons die niet relevant is voor de taak waar iemand op dat moment mee bezig is. Deze respons moet onderdrukt worden om de

aandacht te kunnen richten op meer belangrijke responses die nodig zijn om een taak of gedrag uit te voeren (Riggs et al., 2006; St Clair-Thompson & Gathercole, 2006). Hiermee wordt doelgericht gedrag bevorderd (Bull, Espy, & Wiebe, 2008). Het werkgeheugen betreft de capaciteit om tijdelijk informatie op te slaan en te manipuleren terwijl een cognitieve taak wordt uitgevoerd en stuurt informatie al dan niet door naar het lange termijngeheugen (Alloway, Pickering, & Gathercole, 2006). Uit onderzoek blijkt dat inhibitie beperkt is ontwikkeld bij jongeren met een licht verstandelijke beperking of zwakbegaafdheid (Masi, Marcheschi, & Pfanner, 1998). Ook van der Molen (2009) heeft gevonden dat kinderen met een licht verstandelijke beperking minder goed presteerden op het gebied van inhibitie, terwijl Danielsson, Henry, Ronnberg en Nilsson (2010) bij volwassenen met een verstandelijke beperking geen verschillen vonden in vergelijking met mensen zonder verstandelijke beperking. Danielsson en collega's (2010) maakten echter geen onderscheid in de mate van de verstandelijke beperking binnen de groep participanten. Masi en collega's (1998) en Van der Molen (2009) richtten zich daarentegen alleen op licht verstandelijk beperkte kinderen, wat ook binnen het huidige onderzoek de doelgroep is. Wanneer echter wordt gekeken naar de uitvoering van de studies, kan gesteld worden dat Danielsson en collega's (2010) ten opzichte van Masi en collega's (1998) en Van der Molen (2009) een controlegroep betrokken hebben van meer participanten. Bovendien is er bij dit laatste onderzoek sprake van een longitudinale studie. Er moet daarom voorzichtig worden omgegaan met de interpretatie van de conclusies uit de drie onderzoeken. Er is ook onderzoek gedaan naar het werkgeheugen bij mensen met een verstandelijke beperking. Met het functioneren van het werkgeheugen zijn problemen gevonden, zowel bij volwassenen (Carretti, Belacchi, & Cornoldi, 2010; Rosenquist, Connors, & Roskos-Ewoldsen, 2003) als bij kinderen (Masi et al., 1998; Van der Molen, 2009). Met name het tegelijkertijd opslaan en bewerken van verbale informatie is moeilijk voor deze kinderen. Problemen in het werkgeheugen blijken negatief samen te hangen met de mate van verstandelijke beperking bij kinderen (Schuchardt, Gebhardt, & Maehler, 2010).

Onder de sociaal-emotionele ontwikkeling wordt verstaan dat een kind, in wederkerige interactie met zijn of haar omgeving, sociale gedragingen vertoont, relaties aangaat en hierbij leert om met emoties om te gaan (Caulfield, 1996). Ook binnen de sociaal-emotionele ontwikkeling kunnen verschillende aspecten worden aangewezen. Het kunnen interpreteren van sociale situaties maakt onderdeel uit van de sociale cognitie (Verhulst, 2005). Sociale cognitie verwijst naar het vermogen van iemand om een inschatting te maken van de bedoelingen van een ander (Leffert, Siperstein, & Widaman, 2010). Ook Lieberman (2005)

stelt dat het beoordelen van sociale en situationele invloeden horen bij de sociale cognitie. Het kunnen inleven in een individu is een vaardigheid die daarbij van belang is. Er kan daarbij worden gesproken van rol-neming, welke onderdeel uitmaakt van de sociaal-emotionele ontwikkeling. Rol-neming, of perspectief nemen, is de vaardigheid om in sociale situaties de gevoelens en gedachten van anderen te beoordelen, de bedoelingen van een ander te achterhalen en te kunnen voorstellen wat iemand anders denkt, doet of weet in een bepaalde situatie (Celis, 2006). Het interpreteren van sociale situaties is daarmee een belangrijk aspect binnen de sociaal-emotionele ontwikkeling. De perceptie van emoties en de herkenning van gezichtsexpressie speelt een cruciale rol in de sociale interactie (Chan, 2009). Het kunnen onderscheiden van gezichtsexpressies van anderen begint al te ontwikkelen in het eerste levensjaar van een kind (Carr, O'Reilly, Noonan Walsh, & McEvoy, 2007). Het lijkt hiermee de basis te zijn van de emotionele ontwikkeling. Tekorten in het beoordelen van gezichtsexpressies van anderen heeft significante effecten op de sociaal-emotionele ontwikkeling, namelijk in het begrijpen van wat er in anderen omgaat (Ashwin, Chapman, Colle, & Baron-Cohen, 2006). Het kunnen interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies zijn belangrijke vaardigheden voor het oplossen van sociale problemen (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012). De sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een verstandelijke beperking is ook onderzocht. Kinderen met een verstandelijke beperking hebben vaak een achterstand in de sociaal-emotionele ontwikkeling vergeleken met kinderen zonder beperking (Carr et al., 2007). Er is bij deze kinderen vaak sprake van moeite met het begrijpen en interpreteren van sociale interacties, mede door moeite met het correct kunnen aflezen van emoties bij andere mensen (Hallahan, Kauffman, & Pullen, 2009). Er is veelal een achterstand in het begrip van emoties van anderen (Carr et al., 2007). Daarnaast blijkt dat mensen met een licht verstandelijke beperking problemen laten zien in de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies (Dimitrovsky, Spector, & Levy-Shift, 2000; Hetzroni & Oren, 2002; Rojahn, Lederer, & Tasse, 1995).

Bij kinderen met een normaal ontwikkelingsverloop is gevonden dat bij problemen met executieve functies, zoals afleidbaarheid, leerstoornissen, impulsiviteit, moeite met het uitstellen van bevrediging, het onvermogen dagelijkse activiteiten te plannen en tekort aan concentratie, er ook meer problemen in het functioneren op sociaal-emotionele domeinen zijn, zoals sociaal emotionele aanpassingsproblemen, sociaal ongewenst gedrag, herkenning van andermans gemoedstoestand en het kennen van consequenties van gedragingen (Kievit, Tak,

& Bosch, 2009; Riggs et al., 2006; Smidts, 2003). In ander onderzoek is gevonden dat kinderen met betere inhibitiecontrole betere sociale vaardigheden en minder internaliserende problemen hebben (Rhoades et al., 2009). Verder blijkt dat kinderen met problemen met inhibitie en werkgeheugen, ook meer problemen hebben met het kunnen inleven in anderen, ofwel *theory of mind* (Carlson, Moses, & Breton, 2002). Voor het interpreteren van een sociale situatie en het interpreteren van gedrag en emoties van anderen, is het van belang dat reacties worden onderdrukt en dat informatie uit eerdere situaties wordt gebruikt. Een goed inhibitievermogen, werkgeheugen en selectieve aandacht zijn het meest van belang voor het verwerken van sociale informatie. Het kunnen beoordelen van emoties en werkgeheugen stelt kinderen in staat informatie meer correct te interpreteren (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012).

Het verband tussen de executieve functies inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies als aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling is nog niet onderzocht bij kinderen met een verstandelijke beperking. Wel blijkt een beperkte capaciteit van het werkgeheugen gerelateerd te zijn aan het kunnen coderen van minder sociale informatie bij jongeren met een licht verstandelijke beperking (Van Oers & Van Nieuwenhuijzen, 2009). Problemen met inhibitie lijken agressieve probleem oplossende vaardigheden en gedragsproblemen te voorspellen bij deze groep (Van Nieuwenhuijzen, Orobio de Castro, Van Aken, & Matthys, 2009).

In dit onderzoek zal aandacht worden besteed aan de relatie tussen de genoemde aspecten van executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Het onderzoek richt zich op de vraag of er een verband is tussen de executieve functies inhibitie en werkgeheugen en de twee aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling, te weten het interpreteren van sociale situaties en de emotionele gezichtsexpressies bij kinderen met een licht verstandelijke beperking. Op basis van de aangehaalde literatuur over kinderen zonder beperking wordt verwacht dat er ook bij kinderen met een verstandelijke beperking een positieve relatie bestaat tussen het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Er wordt onderzocht op eventuele verbanden tussen de gekozen aspecten van executieve functies en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Onderzoek naar deze specifieke verbanden is in de literatuur niet gevonden, maar op basis van de literatuur die aangehaald is voor de hoofdvraag kan worden verwacht dat er een positieve relaties bestaan tussen de verschillende aspecten van het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling.

De verschillende executieve functies kunnen mogelijk niet onafhankelijk van elkaar worden gemeten. Inhibitie blijkt niet onderscheidbaar te zijn als op zichzelf staande factor (Van der Sluis, De Jong, & Van der Leij, 2007). Er dient rekening te worden gehouden met de kans dat inhibitie en werkgeheugen onderling correleren. Verwacht wordt daarmee dat inhibitie en werkgeheugen mediëren. Deze overwegingen leiden tot de volgende deelvragen.

Inhibitie

1. Is er een verband tussen inhibitie en 1) de interpretatie van sociale situaties en 2) de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies van kinderen met een verstandelijke beperking in het speciaal onderwijs?
2. Is deze relatie afhankelijk van werkgeheugen?

Werkgeheugen

1. Is er een verband tussen werkgeheugen en 1) de interpretatie van sociale situaties en 2) de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies van kinderen met een verstandelijke beperking in het speciaal onderwijs?
2. Is deze relatie afhankelijk van inhibitie?

Methode

Participanten

De populatie bestaat uit kinderen met een licht verstandelijke beperking, waarbij het IQ tussen de 50 en 70 ligt, in de leeftijd van 9 tot en met 13 jaar op cluster 3 scholen in Nederland voor zeer moeilijk lerende kinderen. In de betreffende leeftijdsgroep zijn de twee vormen van executief functioneren, te weten inhibitie en werkgeheugen, goed ontwikkeld, waar andere aspecten van executieve functies nog in ontwikkeling zijn rond deze leeftijd (Smidts, 2003). Binnen de populatie is een steekproef getrokken van 66 kinderen, afkomstig van vijf scholen in Almelo, Bosch en Duin, Hengelo, Veenendaal en Zeist. De steekproef is select omdat de betrokken scholen zijn geworven door middel van het aanwenden van persoonlijke netwerken en geografische redenen en omdat slechts kinderen meedoen waarvan ouders/verzorgers geen bezwaar hebben ingediend of toestemming hebben gegeven. Van het totaal aantal kinderen binnen de steekproef is door 4,5% van de ouders bezwaar ingediend. 18,2% van de ouders hebben geen reactie gegeven en 1 kind was niet aanwezig op de testdatum. Uiteindelijk hebben 49 kinderen deelgenomen aan het onderzoek, dit is in overeenkomst met een respons van 74,2%. Door ouders bezwaar te laten indienen tegen het onderzoek bij hun kind, is geprobeerd bias te verminderen door de invloed van ouders met betrekking tot snel inleveren te reduceren. Van de steekproef is 65,3% jongen ($n = 32$) en

34,7% meisje ($n = 17$). De gemiddelde leeftijd van de steekproef is 10;9 jaar en het intelligentieniveau ligt tussen een IQ van 50 en 70. De steekproef is heterogeen, aangezien het kinderen betreft met uiteenlopende intelligentieniveaus en bijkomende problematiek. Kinderen met een stoornis in het autisme spectrum zijn vanwege problemen met het executief functioneren en de sociale tekorten uitgesloten van het onderzoek (Shallice et al., 2002; Smidts, 2003). Elk kind heeft dezelfde testen aangeboden gekregen, welke zijn afgenomen door de onderzoekers zelf.

Meetinstrumenten

Tijdens het onderzoek en de testafname zijn verschillende instrumenten gebruikt om inhibitie, werkgeheugen, het interpreteren van sociale situaties en het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsexpressies te meten. Voor elk van de aspecten is een meetinstrument geselecteerd.

Executieve functies

De executieve functies inhibitie en werkgeheugen van kinderen worden in dit onderzoek vastgesteld aan de hand van twee taken die door de kinderen werden uitgevoerd, waarbij beide taken computertaken zijn. Voor elk van de te meten executieve functies, inhibitie en werkgeheugen, is een taak geselecteerd welke geschikt is voor kinderen met een verstandelijke beperking. Voor het meten van inhibitie is gebruik gemaakt van de Flanker taak, een computertaak geschikt voor kinderen met een licht verstandelijke beperking. De Flanker taak die in het huidige onderzoek wordt gebruikt, is een aangepaste versie van de *Eriksen Flanker Taak* (Eriksen & Schultz, 1979, geciteerd in Stins, Van Baal, Polderman, Verhulst, & Boomsma, 2004). Kinderen worden gevraagd een schaap te voeren. Hierbij moeten zij een knop indrukken aan de linker- of rechterzijde van het toetsenbord, afhankelijk van welke richting de schaap opkijkt. De eerste dertig items wordt een enkele schaap getoond, waarbij het kind zo snel mogelijk op de goede knop moet drukken. In de tweede reeks van dertig items worden vijf schapen naast elkaar getoond. Het kind moet nu alleen letten op het middelste schaap, aangezien alleen dit schaap moet worden gevoerd. Er zijn hierbij congruente items, waarbij alle schapen dezelfde kant opkijken, en incongruente items, waarbij het middelste schaap een andere kant opkijkt dan de overige vier schapen. Het kind moet hierbij bepaalde prikkels onderdrukken om de taak goed uit te kunnen voeren en meet daarmee inhibitie. De totaalscore van de taak is het totaal aantal goede items op de incongruente items. Een hoge score op de taak weerspiegelt een hoog aantal goede scores. Het is daarmee een indicatie voor inhibitie. Betreffende de betrouwbaarheid en validiteit wordt

gekeken naar de oorspronkelijke flanker taak, aangezien er veel varianten van deze taak bestaan. Gesteld kan worden dat de validiteit van deze taak goed is (Stins et al., 2004). Over de betrouwbaarheid is niet veel literatuur gevonden. Uit onderzoek van Weinberg en Hajcak (2011) is gebleken dat de test-hertestbetrouwbaarheid is geschat tussen de .56 en .75, wat een matige tot goede betrouwbaarheid aanduidt.

Daarnaast is bij de kinderen de dot matrix afgenomen. Betreffende test is bedoeld om het werkgeheugen te meten van de kinderen en wordt aangeboden via de computer. De dot matrix maakt onderdeel uit van de *Automated Working Memory Assessment* (AWMA) testbatterij (Alloway, 2007). Bij deze test moeten de kinderen plekken in een raster aanwijzen waarop een aantal seconden daarvoor stippen zijn verschenen. De test begint met een mondelinge instructie en een aantal oefenitems. Vervolgens krijgt het kind in blokken stippen getoond in een raster van 4 bij 4. Het kind moet vervolgens aanwijzen waar de stippen waren getoond. Het gaat hierbij om de juiste positie en de goede volgorde. Het aantal te doorlopen items is afhankelijk van de score van het kind op voorgaande items. Bij vier goede antwoorden binnen een niveau, stroomt het kind door naar een volgend niveau waar het aantal weergegeven stippen met een stip wordt uitgebreid. Bij drie opeenvolgende fouten wordt de test afgebroken. De dot matrix beoogt het werkgeheugen en het visueel-ruimtelijk korte termijn geheugen te meten. Per goed item wordt een punt gegeven. De scores lopen van 0 tot 42 en bij deze test geldt dat hoe hoger de score van het kind is, hoe beter het kind in staat is korte tijd informatie vast te houden om een taak te kunnen uitvoeren. De test-hertestbetrouwbaarheid van de dot matrix is .83, wat wordt beoordeeld als een hoge betrouwbaarheid. De validiteit van de dot matrix kan als goed worden beschreven (Alloway et al., 2006).

Sociaal-emotionele ontwikkeling

Het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies, welke onderdeel uitmaken van de sociaal-emotionele ontwikkeling, zijn in dit onderzoek gemeten aan de hand van twee testen. Het gaat hierbij respectievelijk om de Sociale Interpretatie Test (SIT) en de emotionele gezichtsexpressie test. De SIT (Bijlage 1) is een individueel af te nemen test voor kinderen tussen de 6 en de 16 jaar waarbij kinderen aan de hand van een plaat moeten vertellen wat ze zien (Vijftigschild, Berger, & Van Spaendonck, 1969). Bij de participanten is het vermogen gemeten om sociale situaties kritisch waar te nemen en te interpreteren. Het brengt in kaart in hoeverre kinderen centrale thema's en causale verbanden begrijpen in sociale situaties (Kievit et al., 2009). De plaat behorende bij

de test toont een concrete situatie waarbij mensen zijn betrokken. Bij de plaat worden negen vragen gesteld aan het kind. De antwoorden zijn gescoord en daaruit is een score verkregen, waarbij een hogere score staat voor een betere sociale intelligentie of sociale cognitie. De inter-beoordelaar betrouwbaarheid is $r = .92$ en de test-paralleltest betrouwbaarheid is $\rho = .83$ (Vijftigschild et al., 1969). Over de validiteit is geen informatie bekend. In het huidige onderzoek wordt geen gebruik gemaakt van de reguliere scoringswijze omdat deze te weinig discriminerend is voor de steekproef. In bijlage 2 is de gebruikte scoringswijze beschreven.

De emotionele gezichtsexpressie test (Bijlage 3) is een zelf ontworpen test welke bestaat uit twee delen. Het eerste deel bestaat uit tien items waarbij telkens een plaat met drie gezichten met drie verschillende emoties aan een kind wordt voorgelegd. Het kind wordt gevraagd om een bepaalde emotie aan te wijzen. Dit wordt voor alle zes de universele basisemoties gedaan, te weten vreugde, verdriet, angst, woede, verbazing en walging (Ashwin et al., 2006; Ekman & Friesen, 1976). Daarnaast wordt nog gevraagd naar vier meer complexe emoties. Het gaat hierbij om jaloezie, afschuw, schaamte en schuld. Op die manier wordt het vermogen gemeten om emoties te beoordelen door middel van gezichtsuitdrukkingen. In het tweede deel van de test wordt een beroep gedaan op de vaardigheid van kinderen om aan de hand van een kort verhaal een gezicht te kiezen met een geschikte bijpassende emotie. Deze emotie wordt in het verhaal benoemd. De test bestaat uit vijf items in een verhaalvorm, waarbij de hoofdpersoon iets meemaakt waardoor hij/zij een bepaalde emotie ervaart. Daarnaast krijgt het kind een plaat te zien met daarop vier verschillende emotionele gezichtsuitdrukkingen. Aan de hand van deze plaat wordt het kind gevraagd verschillende emoties als blijdschap, boosheid, verdriet, woede en trotsheid aan te wijzen. Door middel van deze twee testonderdelen wordt het vermogen gemeten om emoties te beoordelen door middel van gezichtsuitdrukkingen. Voor elk goed antwoord wordt een punt gegeven en de optelsom hiervan bepaalt de eindscore. De score kan daarmee liggen tussen de 0 en de 15 punten. Hoe hoger de score, hoe beter de mate van het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsuitdrukkingen. Aangezien de test zelf opgesteld is, kan geen uitspraak worden gedaan over de betrouwbaarheid en de validiteit. Wel kan worden gesteld dat de test gebaseerd is op relevante literatuur aangaande gezichtsexpressies.

Procedure

In november 2011 is gestart met het werven van scholen die deel willen nemen aan het onderzoek. Vervolgens is een emotionele gezichtsexpressietest opgesteld, welke in december

2011 is getest op geschiktheid voor de doelgroep aan de hand van een proefsessie bij twee kinderen. Hierbij is ook de SIT afgenomen om te kijken of deze geschikt is voor de doelgroep. Hieruit is gebleken dat de emotionele gezichtsexpressie test iets te gemakkelijk was waardoor de kans bestond op een plafond effect. Aan de hand van deze testafname is de emotionele gezichtsexpressie test uitgebreid met een aantal complexere emoties. In januari 2012 is gestart met de dataverzameling. Alle taken zijn gemaakt door de participerende kinderen onder begeleiding van de onderzoekers. Deze testafname is individueel afgenomen waarbij kinderen ongeveer twintig minuten bezig zijn met het maken van de taken. De testen zijn afgenomen in een gesloten ruimte in de scholen. Er is gekozen om als eerste de Flanker taak af te nemen, gevolgd door de dot matrix, de gezichtentest en als laatste de SIT. Deze volgorde is een bewuste keuze geweest. Aangezien de taken voor het meten van inhibitie en werkgeheugen de meeste aandacht en concentratie vereisen, wordt begonnen met deze taken. De Flanker taak wordt door kinderen als erg leuk ervaren en om deze reden wordt begonnen met deze taak, zodat kinderen met plezier beginnen aan de testafname. Omdat het belangrijk is de SIT af te nemen wanneer er sprake is van meer contact tussen het kind en de testleider, is ervoor gekozen deze taak als laatste af te nemen. Om die reden heeft het kind de tijd te wennen aan de testleider en wordt contactgroei mogelijk gemaakt. De dataverzameling is afgesloten op 26 maart 2012.

Data-analyse

De verkregen scores uit de afname van de Flanker taak, dot matrix, de SIT en de emotionele gezichtsexpressie test zijn ingevoerd in SPSS. Het aantal goede antwoorden op de dot matrix, de SIT en de emotionele gezichtsexpressie test en heeft de score bepaald van deze taken. Voor het scoren van de Flanker taak kan worden gekeken naar accuratesse. Hierbij is de score opgemaakt uit het aantal goede antwoorden van de complexe items, dus waarbij kinderen alleen het middelste schaap eten moeten geven. Zowel de congruente als incongruente items zijn meegenomen in de score.

Wanneer alle gegevens zijn ingevoerd in SPSS, is begonnen met het uitvoeren van de statistische toetsen. Voordat echter toetsen zijn uitgevoerd, is er gekeken naar de kwaliteit van de gegevens. Om te waken voor codeerfouten zijn alle scores dubbel gecontroleerd. Om een algemeen beeld te krijgen van de gegevens, zijn de beschrijvende statistieken weergegeven. Wanneer sprake is van extreme scores of missende waarden, worden waar nodig participanten verwijderd uit de analyse. Ook is een correlatiematrix verkregen om eventuele correlaties tussen alle variabelen in kaart te brengen. De scores voor inhibitie en werkgeheugen vormen

de onafhankelijke variabelen en het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies zijn de afhankelijke variabelen. Alle variabelen zijn van interval meetniveau.

Wanneer uit de correlatiematrix significante verbanden blijken, is het mogelijk een multiële regressieanalyse uit te voeren, welke berekend of meerdere onafhankelijke variabelen samen voorspelbaarheid bieden voor de afhankelijke variabelen (Field, 2009). Voorafgaand aan de uitvoering van de toets, zijn de voorwaarden voor de toetsing gecontroleerd (Bijlage 4). Met de multiële regressieanalyse is ook gekeken naar eventuele mediatie effecten van inhibitie en werkgeheugen. Baron en Kenny (1986) hebben gesteld dat er sprake is van een mediatie effect wanneer het verband tussen twee variabelen verloopt via een derde variabele, welke de mediator wordt genoemd. Dit is het geval wanneer de verklaarde variantie significant toeneemt na het toevoegen van de mediator – een onafhankelijke variabele – in het verband tussen onafhankelijke en afhankelijke variabele.

Resultaten

Beschrijvende statistieken

In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken weergegeven voor de scores met betrekking tot inhibitie, werkgeheugen, het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies, gemeten met respectievelijk de Flanker taak, dot matrix, de SIT en de emotionele gezichtsexpressie test. Aangezien de proefpersonen alle testonderdelen hebben gemaakt, zijn er geen missende waarden. Alle variabelen blijken onderling significant te correleren (Tabel 2).

Tabel 1

Beschrijvende statistieken voor de meetinstrumenten van de onafhankelijke en afhankelijke variabelen

	<i>N</i>	Minimum	Maximum	<i>M</i>	<i>SD</i>
Flanker taak	49	20	40	36,45	4,916
Dot matrix	49	1	16	11,22	3,144
SIT	49	0	25	10,86	5,549
Emotionele gezichtsexpressie test	49	5	14	10,57	2,092

Tabel 2

Correlatiematrix met samenhang (r) tussen de meetinstrumenten voor Inhibitie, Werkgeheugen, Beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en Interpretatie van sociale situaties

	1	2	3
1. Flanker taak			
2. Dot matrix	.55**		
3. SIT	.47**	.36*	
4. Emotionele gezichtsexpressie test	.42**	.56**	.60**

* $p < .01$, ** $p < .05$.

Multipele regressieanalyse

Middels multipele regressie is gekeken hoe inhibitie en werkgeheugen samen verband houden met het interpreteren van sociale situaties (Tabel 3). Er komt naar voren dat in de relatie tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties de verklaarde variantie van inhibitie 22% is. Wanneer werkgeheugen wordt toegevoegd in het genoemde verband, stijgt de verklaarde variantie met 2%. Deze bijdrage van werkgeheugen is niet significant, $F_{change}(1, 46) = 0.95$, $p = .34$. De toegevoegde voorspellende waarde van werkgeheugen is nihil. Werkgeheugen heeft geen mediërend effect op het verband tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties.

Ook voor het voorspellen van het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies is een stapsgewijze multipele regressieanalyse uitgevoerd (Tabel 3). De verklaarde variantie R^2 voor inhibitie is 18%. Wanneer werkgeheugen ook wordt opgenomen stijgt deze waarde met 15%. Het verschil in toename is significant, $F_{change}(1, 46) = 10.57$, $p < .01$. Het meenemen van werkgeheugen in de voorspelling van emotionele gezichtsexpressies is dus van toegevoegde waarde voor de voorspelling. Werkgeheugen heeft een mediërend effect op het verband tussen inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.

De verklaarde variantie R^2 in de relatie tussen werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties is voor werkgeheugen 13%. Wanneer inhibitie ook wordt opgenomen, stijgt deze waarde met 11%. Dit verschil is significant, $F_{change}(1, 46) = 6.38$, $p = .02$. Het meenemen van inhibitie in de voorspelling van het interpreteren van sociale situaties met werkgeheugen is daarmee van toegevoegde waarde. Inhibitie heeft een mediërend effect op het verband tussen werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties.

Tabel 3

Multipele regressieanalyse: het voorspellen van de scores op de SIT en de emotionele gezichtsexpressie test met de Flanker taak en de dot matrix.

	SIT				Emotionele gezichtsexpressie test			
	β	R^2	F_{change}	p	β	R^2	F_{change}	p
1. Flanker	.47	.22	13.37	.00	.42	.18	10.31	.00
1. Dot matrix	.36	.13	7.11	.01	.56	.31	21.45	.00
2. Dot matrix	.15	.24	.95	.34	.47	.33	10.57	.00
Flanker	.39	.24	6.38	.02	.17	.33	1.370	.25
3. Emotionele gezichtsexpressie test	.49	.36	26.87	.00				
Flanker	.26	.42	4.46	.04				
4. Emotionele gezichtsexpressie test	.58	.36	26.87	.00				
Dot matrix	.04	.37	0.07	.80				

Multipele regressie is uitgevoerd om te kijken naar de toegevoegde waarde van inhibitie bovenop dat van werkgeheugen in het voorspellen van individuele verschillen in het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. De verklaarde variantie van werkgeheugen in dit verband is 31%. Wanneer inhibitie wordt toegevoegd, neemt de hoeveelheid verklaarde variantie toe met 2%. Het opnemen van inhibitie in dit verband is niet van significante waarde, $F_{change}(1, 46) = 1.37$, $p = .25$. De toegevoegde voorspellende waarde van werkgeheugen is hiermee nihil. Inhibitie heeft geen mediërend effect op het verband tussen werkgeheugen en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.

Deze resultaten hebben aanleiding gegeven om te kijken naar de bijdrage van de afzonderlijke executieve functies op de relatie tussen het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties. Omdat het interpreteren van sociale situaties het meest complexe aspect lijkt, is het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies als onafhankelijke variabele opgenomen in een multipele regressieanalyse. Hieruit komt naar voren dat inhibitie een significante bijdrage levert bovenop de relatie tussen het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties $F_{change}(1, 46) = 4.46$, $p = .04$. De verklaarde variantie R^2 van 36% in deze relatie neemt met 8% toe. Het toevoegen van werkgeheugen geeft geen significante bijdrage op de relatie tussen

het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties $F_{change}(1, 46) = 0.07, p = .80$. De verklaarde variantie R^2 in deze relatie neemt slechts 1% toe.

Conclusie en discussie

Om meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen het executief functioneren en de sociaal- emotionele ontwikkeling bij kinderen met een licht verstandelijke beperking, is in dit onderzoek gekeken naar het verband tussen de executieve functies inhibitie en werkgeheugen en twee aspecten van de sociaal emotionele ontwikkeling, te weten het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Het blijkt dat bij deze kinderen een positief verband bestaat tussen inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en tussen inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Wanneer kinderen beschikken over een beter vermogen tot inhibitie en werkgeheugen, zijn zij ook beter in het interpreteren van sociale situaties en in het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Er blijkt echter een mediatie effect van werkgeheugen op het verband tussen inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Bij het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies speelt werkgeheugen de grootste rol. Deze bevinding kan mogelijk verklaard worden op hersenniveau. De prefrontale cortex, welke een belangrijke rol speelt bij met name planning en werkgeheugen, als ook bij andere executieve functies, staat in verbinding met verschillende hersengebieden, zoals de amygdala en de hippocampus. Zowel de amygdala als de hippocampus maken onderdeel uit van het limbische systeem. Het limbische systeem speelt een rol bij het geheugen en emoties. De hippocampus werkt samen met delen van de frontale lob, welke gezamenlijk een rol spelen bij het geheugen (Coch, Fischer, & Dawson, 2007). Hierdoor is het aannemelijk dat werkgeheugen een belangrijke rol speelt bij het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Vooraf was over de relatie tussen deze specifieke aspecten geen literatuur gevonden. Wanneer echter een breder kader wordt betrokken, blijkt dat bij kinderen zonder verstandelijke beperking stoornissen in de executieve functies zich kunnen uiten in onder andere sociaal emotionele aanpassingsproblemen (Kievit et al., 2009) en in problemen met *theory of mind* (Carlson et al., 2002). Op basis van deze literatuur is de verwachting opgesteld dat er een relatie is. De gevonden resultaten komen dus overeen met de vooraf opgestelde verwachting.

Bovendien is er een mediatie effect van inhibitie op het verband tussen werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties. Uit dit resultaat kan worden opgemaakt dat in de voorspelling van het interpreteren van sociale situaties, inhibitie een grotere rol speelt dan werkgeheugen. Mogelijk zou dit verklaard kunnen worden doordat de sociale interpretatie test

niet alleen vereist dat kinderen sociale signalen correct kunnen waarnemen en interpreteren maar ook dat ze in staat zijn niet relevante prikkels te kunnen onderdrukken. Het gevonden verband tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties is in lijn met de verwachting uit de literatuur, waaruit een positief verband lijkt bij kinderen met een normale intelligentie. Zo is door Rhoades en collega's (2009) gevonden dat kinderen met een beter vermogen tot inhibitie ook een beter sociaal-emotioneel vermogen hebben. Een goed inhibitievermogen is van belang voor het verwerken van sociale informatie (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012).

Ten slotte blijkt dat het interpreteren van sociale situaties niet alleen afhankelijk blijkt van het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies, maar ook van inhibitie. Dit betekent dat het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsexpressies een voorwaarde is voor het kunnen interpreteren van sociale situaties, maar dat het vermogen tot inhibitie hier ook een belangrijke rol in speelt.

Beperkingen en aanbevelingen toekomstig onderzoek

Bij de interpretatie van de resultaten moet rekening worden gehouden met een aantal beperkingen van het onderzoek. Een beperking van het onderzoek is de mogelijkheid dat een aantal kinderen meer punten hadden kunnen scoren op de SIT maar door beperkte verbale capaciteiten niet duidelijk genoeg konden maken wat ze bedoelden. Een andere beperking is dat afname van de Flanker taak voor het meten van inhibitie beïnvloed kan worden door moeite met de fijne motoriek. Hierdoor kan het zijn dat enkele kinderen een lagere score hebben behaald, omdat het voor hen lastig was goed de knopjes in te drukken. Hier is echter rekening mee gehouden door kinderen niet te beoordelen op hun snelheid, maar slechts op de gegeven goede of foute antwoorden. Hoewel rekening is gehouden met de volgorde van afname, waarbij de SIT als laatste werd afgenomen, kan het zijn dat de kinderen minder hebben laten zien dan in hun mogelijkheid ligt, vanwege een onbekende testleider en een vreemde situatie.

Een andere beperking is dat de resultaten beperkt generaliseerbaar zijn, omdat de participanten een selecte steekproef vormen, en daardoor niet geheel representatief zijn voor de populatie. De steekproef is wel van voldoende grootte, wat bijdraagt aan de betrouwbaarheid. Verder wordt niet aan alle voorwaarden voldaan voor de toetsen die zijn uitgevoerd. Dit geeft beperkingen in de validiteit.

Een andere beperking van het onderzoek is dat de resultaten gebaseerd zijn op cross-sectionele data. Hierdoor kan geen uitspraak worden gedaan over eventuele causaliteit van de gevonden verbanden. Het is dan ook wenselijk dat vervolgonderzoek longitudinaal is, zodat

kan worden onderzocht of er sprake is van causale verbanden tussen executieve functies en de sociaal emotionele ontwikkeling bij kinderen met een verstandelijke beperking. Bovendien kan op die manier het verloop van de ontwikkeling van kinderen met een verstandelijke beperking worden vergeleken met kinderen met een normaal ontwikkelingsverloop.

Aangezien niet alle aspecten van executieve functies en sociaal-emotionele ontwikkeling zijn meegenomen in het huidige onderzoek, zouden in vervolgonderzoek meerdere, zo niet alle aspecten betrokken kunnen worden, zodat meer algemene conclusies kunnen worden getrokken. Hoewel inhibitie en werkgeheugen kernaspecten vormen van executief functioneren, spelen andere executieve functies ook een belangrijke rol in de sociaal-emotionele ontwikkeling (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012). Ook kunnen op die manier klinische implicaties breder worden ingezet.

Verder zou in vervolgonderzoek de leeftijdsgrenzen of de grenzen voor intelligentiequotiënt kunnen worden uitgebreid. Bovendien behoeft het aanbeveling om kinderen met een verstandelijke beperking uit het speciaal onderwijs te vergelijken met kinderen met een verstandelijke beperking in het reguliere onderwijs. Ten slotte zou onderscheid kunnen worden gemaakt in verschillende etiologie van beperkingen.

Implicaties

Aangezien de executieve functies inhibitie en werkgeheugen samenhangen met het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies lijkt het nuttig te zijn een training te geven aan kinderen die zwak presteren op executieve functies om daarmee zowel executieve functies als de sociaal-emotionele ontwikkeling te trainen. Dit is van maatschappelijk belang, aangezien de sociaal-emotionele ontwikkeling een belangrijke rol speelt voor een kind om zich te kunnen aanpassen op school (Shields et al., 2001), en daarmee het verdere functioneren in de maatschappij. Werkgeheugen blijkt belangrijk in de voorspelling van het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en inhibitie blijkt naast het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies van belang voor het kunnen interpreteren van sociale situaties. Hierdoor is het van belang om allebei de aspecten van het executief functioneren mee te nemen in de training. Voor de training is een speciale rol weggelegd voor scholen, omdat zij een belangrijke rol hebben in het signaleren van problemen op het gebied van het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Het executief functioneren heeft een zekere mate van plasticiteit. Door middel van een training kunnen verschillende vaardigheden verbeterd worden, waaronder het werkgeheugen (Dahlin, Nyberg, Bäckman, & Neely, 2008). Het trainen van het

werkgeheugen heeft een gunstig effect op het gedrag van kinderen met ADHD en op het inhibitie- en redeneervermogen (Klingberg et al., 2005). Bovendien blijkt uit onderzoek dat het trainen van executieve functies zorgt voor een verbeterde *theory of mind* bij kinderen met een stoornis in het autisme spectrum (Fisher & Happé, 2005). Het is daarmee aannemelijk dat een dergelijke training ook van positieve invloed is op het sociaal-emotioneel functioneren van kinderen.

Referenties

- Alloway, T. P. (2007). *Automated working memory assessment*. London: Pearson Assessment.
- Alloway, T. P., Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development, 77*, 1698-1716. doi:10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x
- Ashwin, C., Chapman, E., Cole, L., & Baron-Cohen, S. (2006). Impaired recognition of negative basic emotions in autism: A test of the amygdala theory. *Social Neuroscience, 1*, 349-363. doi:10.1080/17470910601040772
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1987). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 51*, 1173-1182. doi:10.1037//0022-3514.51.6.1173
- Blair, C., Zelazo, P. D., & Greenberg, M. T. (2005). The measurement of executive function in early childhood. *Developmental Neuropsychology, 28*, 561-571. doi:10.1207/s15326942dn2802_1
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33*, 205-228. doi:10.1080/87565640801982312
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development, 11*, 73-92. doi:10.1002/icd.298
- Carr, A., O'Reilly, G., Noonan Walsh, P., & McEvoy, J. (2007). *The handbook of intellectual disability and clinical psychology practice*. London/Philadelphia/New York: Brunner-Routledge.
- Carretti, B., Belacchi, C., & Cornoldi, C. (2010). Difficulties in working memory updating in individuals with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research, 54*, 337-346. doi:10.1111/j.1365-2788.2010.01267.x
- Caulfield, R. (1996). Social and emotional development in the first two years. *Early Childhood Education Journal, 24*, 55-59. doi:10.1007/BF02430553

- Celis, S. (2006). Sociale vaardigheden bij jongeren met complexe problemen. Geraadpleegd op <http://doks.khk.be/eindwerk/do/files/FiSe413ebf17093f9ba2010943b83c590095/thesis2006026.pdf?recordId=SKHK413ebf17093f9ba2010943b83c580094>
- Chan, V. (2009). The perception and recognition of emotions and facial expressions. *Journal of Undergraduate Life Sciences*, 3, 70-72. Geraadpleegd op <https://www.mediatropes.com/index.php/juls/article/download/5043/2884>
- Coch, D. Fischer, K. W., & Dawson, G. (2007). *Human behavior, learning, and de developing brain. Typical development*. New York: The Guilford Press.
- Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: Immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and Aging*, 23, 720-730. doi: 10.1037/a0014296
- Danielsson, H., Henry, L., Ronnberg, J., & Nilsson, L. G. (2010). Executive functions in individuals with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 1299-1304. doi:10.1016/j.ridd.2010.07.012
- Dimitrovsky, L., Spector, H., & Levy-Shift, R. (2000). Stimulus gender and emotional difficulty level: Their effect on recognition of facial expressions of affect in children with and without LD. *Journal of Learning Difficulties*, 33, 410–417. doi:10.1177/002221940003300501
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of Facial Affect*. Consulting Psychologists Press. Palo Alto, CA.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Londen, UK: SAGE Publication Ltd.
- Fisher, N., & Happé, F. (2005). A training study of theory of mind and executive function in children with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35, 757-771. doi:10.1007/s10803-005-0022-9
- Funahashi, S. (2001). Neuronal mechanisms of executive control by the prefrontal cortex. *Neuroscience Research*, 39, 147-165. doi:10.1016/S0168-0102(00)00224-8
- Grimm, L. G. (1993). *Statistical applications for the behavioral sciences*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2009). *Exceptional learners: Introduction to special education*. Boston: Pearson Higher Education.

- Hetzroni, O., & Oren, B. (2002). Effects of intelligence level and place of residence on the ability of individuals with mental retardation to identify facial expressions. *Research in Developmental Disabilities, 23*, 369–378. doi:10.1016/S0891-4222(02)00139-7
- Howse, R. B., Calkins, S. D., Anastopoulos, A. D., Keane, S. P., & Shelton, T. L. (2003). Regulatory contributors to children's kindergarten achievement. *Early Education and Development, 14*, 101–119. doi:10.1207/s15566935eed1401_7
- Kievit, T., Tak, J. A., & Bosch, J. D. (2009). *Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen*. Utrecht, Nederland: De Tijdstroom.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg, C. G., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 44*, 177-186. doi:10.1097/00004583-200502000-00010
- Leffert, J. S., Siperstein, G. N., & Widaman, K. F. (2010). Social perception in children with intellectual disabilities: the interpretation of benign and hostile intentions. *Journal of Intellectual Disability Research, 54*, 168-180. doi: 10.1111/j.1365-2788.2009.01240.x
- Lieberman, M. D. (2005). Principles, processes, and puzzles of social cognition: an introduction for the special issue on social cognitive neuroscience. *NeuroImage, 28*, 745-756. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.07.028
- Masi, G., Marcheschi, M., & Pfanner, P. (1998). Adolescents with borderline intellectual functioning: Psychopathological risk. *Adolescence, 33*, 416–425. Geraadpleegd op <http://web.ebscohost.com.proxy.library.uu.nl/ehost/detail?sid=dfc060ca-bd7b-4a6d-afb0-1c9b06d1a1ac%40sessionmgr14&vid=1&hid=14&bdata=JnNpdGU9ZWlhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=946835>
- Rhoades, B. L., Greenberg, M. T., & Domitrovich, C. E. (2009). The contribution of inhibitory control to preschoolers' social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 30*, 310-320. doi:10.1016/j.appdev.2008.12.012
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 27*, 300-309. doi:10.1016/j.appdev.2006.04.002

- Rojahn, J., Lederer, M., & Tasse, M. J. (1995). Facial emotion recognition by persons with mental retardation: A review of experimental literature. *Research in Developmental Disabilities, 16*, 393–414. doi:10.1016/0891-4222(95)00019-J
- Rosenquist, C. J., Conners, F. A., & Roskos-Ewoldsen, B. (2003). Phonological and visuo-spatial working memory in individuals with intellectual disability. *American Journal on Mental Retardation, 108*, 403-413.
doi:10.1352/0895-8017(2003)108<403:PAVWMI>2.0.CO;2
- Schuchardt, K., Gebhardt, M., & Maehler, C. (2010). Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research, 54*, 346–353. doi: 10.1111/j.1365-2788.2010.01265.x
- Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F., Rumiati, R. I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology, 21*, 43-71. doi:10.1207/S15326942DN2101_3
- Shields, A., Dickstein, S., Seifer, R., Giusti, L., Magee, K. D., & Spritz, B. (2001). Emotional competence and early school adjustment: A study of preschoolers at risk. *Early Education and Development, 12*, 73–96. doi:10.1207/s15566935eed1201_5
- Smidts, D. (2003). Executieve functies van geboorte tot adolescentie: Een literatuuroverzicht, *Neuropraxis, 7*, 113-119. doi:10.1007/BF03099824
- St Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59*, 745-759. doi:10.1080/17470210500162854
- Stins, J. F., Van Baal, G. C. M., Polderman, T. J. C., Verhulst, F. C., & Boomsma, D. I. (2004). Heritability of Stroop and flanker performance in 12-year old children. *BMC Neuroscience, 5*, 49. doi:10.1186/1471-2202-5-49
- Van der Molen, M. J. (2009). Working memory in children with mild intellectual disabilities: Abilities and training potential. Dissertatie, Universiteit Utrecht
- Van der Sluis, S., De Jong, P. F., Van der Leij, A. (2007). Executive functioning in children, and its relations with reasoning, reading, and arithmetic. *Intelligence, 35*, 427-449.
doi:10.1016/j.intell.2006.09.001
- Van Nieuwenhuijzen, M., & Vriens, A. (2012). (Social) cognitive skills and social information processing in children with mild to borderline intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 33*, 426-434. doi:10.1016/j.ridd.2011.09.025

Van Nieuwenhuijzen, M., Orobio de Castro, B., Van Aken, M. A. G., & Matthys, W. (2009).

Impulse control and aggressive response generation as predictors of aggressive behaviour in children with mild intellectual disabilities and borderline intelligence.

Journal of Intellectual Disability Research, 53, 233–242.

doi:10.1111/j.1365-2788.2008.01112.x

Van Oers, S. & Van Nieuwenhuijzen, M. (2009). Het verband tussen hot en cool executieve functies en sociale informatieverwerking bij licht verstandelijk beperkte kinderen [The relation between hot en cool executive functions and social information processing in children with mild intellectual disabilities]. Utrecht University, The Netherlands: Master thesis.

Verhulst, F. C. (2005). *De ontwikkeling van het kind*. Assen: Koninklijke van Gorcum.

Vijftigschild, W., Berger, H. J. C., & van Spaendonck, J. A. S., (1969). *Sociale interpretatie test*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger

Weinberg, A., & Hajcak, G. (2011). Longer term test-retest reliability of error-related brain activity. *Psychophysiology*, 48, 1420-1425. doi:10.1111/j.1469-8986.2011.01206.x

Bijlagen

1. SIT	27
2. Scoring SIT	28
3. Emotionele gezichtsexpressie test	30
4. Toetsing voorwaarden	46

Bijlage 1: SIT



Bijlage 2: Scoren SIT

Punten

Vraag 1

- Het benoemen van de botsing 5
- Het benoemen van de botsing na het stellen van vraag B 4
- Het benoemen van de botsing later tijdens de test 2
- Het benoemen van de vechtende jongens 2
- 2 jongens op de straat:
 - o Het benoemen van de 2 jongens op de straat 0
 - o Het benoemen van de 2 jongens op de straat en dat ze onder de auto kijken, de bal zoeken of zijn aangereden 1
- De politie en de 2 mannen:
 - o Politie deelt boete uit 0
 - o De politie en de mannen maken ruzie 1
 - o De politie praat met de 2 mannen 2
 - o De politie komt kijken/vragen wat er is gebeurd (en wie schuld heeft) 3

Vraag 2

- Ja, want... 0
- Nee, gewoon niet 0
- Nee, want er is een ongeluk gebeurd/er zijn mensen aan het vechten 3
- Nee, omdat er rare dingen gebeuren 1

Vraag 3

- Nee 0
- Ja, dat de jongens op de weg liggen/aan het vechten zijn etc. 1
- Ja, dat er mensen aan het vechten zijn/staan te praten/krant aan het lezen is terwijl er een ongeluk is gebeurd 3

Vraag 4

- Amsterdam, Parijs etc. 1
- In Amsterdam, want... (de huizen zijn er groot) 2
- In de stad 2

- In de stad, vanwege... (bioscoop, druk op weg, grote huizen, ambulance) 3

Vraag 5

- Tijdstip zonder reden 1
- Tijdstip met reden (overdag, want het is licht) 2
- Tijdstip met een seizoensaanduiding of aantal argumenten 3

Vraag 6

- Antwoord waaruit blijkt dat het de bestuurders van de auto zijn 2

Vraag 7

- Grijs man:
 - o Gewone man 0
 - o Opa 1
 - o Zakenman/burgemeester etc. 3
- Witte man:
 - o Gewone man 0
 - o Boze meneer 0
 - o Papa 1
 - o Automonteur/boer etc. 3
- Combinatie nette man en gewone man 1

Vraag 8

- Benoemen zonder reden 0
- Grijs bij groen, ze zijn allebei oud 2
- Grijs bij rood, want daar zit nog een mevrouw/oma in 2
- Grijs bij groen, omdat ze allebei deftig zijn 2
- Wit bij groen, omdat hij naar die auto wijst 2
- Wit bij rood, omdat hij naar die auto wijst 2

Vraag 9

- Om te kijken of iemand gewond is (bijvoorbeeld bij de botsing) 1
- Die gaat ergens (anders) naartoe waar een ongeluk is gebeurd of waar iemand ziek is 2

Totaal aantal te behalen punten 35

Bijlage 3: Emotionele gezichtsexpressie test

Deel 1

1. Wie is boos?

A



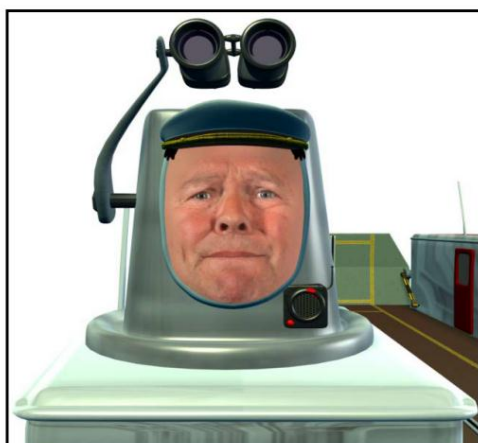
B



C



2. Wie schaamt zich?



3. Wie is verrast?

A



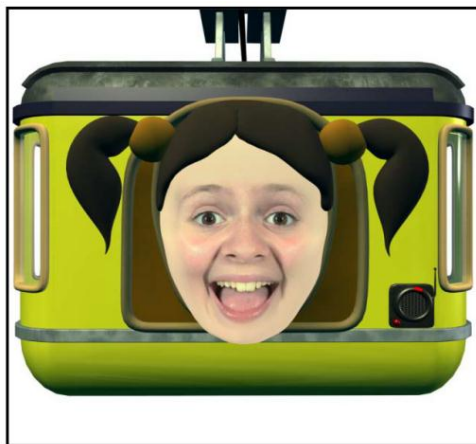
B



C



4. Wie is jaloers?



5. Wie is bang?

A



B



C



6. Wie voelt zich schuldig?



7. Wie is blij?

A



B



C



8. Wie is vol afschuw?



9. Wie walgt?

A



B



C



10. Wie is verdrietig?

A



B



C



Deel 2

Ellen is vandaag jarig en ze heeft net een hele mooie pop gekregen die ze al heel graag wilde hebben.

Ellen is nu blij. Wie is Ellen? Wijs het goede plaatje maar aan.

A



B



C



D



Pieter heeft op school in de klas koekjes gebakken. Hij heeft er een paar opgegeten maar wil er nog wat bewaren voor thuis. Aan het eind van de dag wil hij zijn trommeltje pakken maar dan ziet hij dat zijn koekjes weg zijn. Hij is nu boos.

Kan jij aanwijzen wie Pieter is?

A



B



C



D



Kim komt thuis en zijn moeder zit aan tafel. Mama zegt hem dat oma is doodgegaan. Kim is nu verdrietig.

Welke van deze meisjes is Kim?

A



B



C



D



Jan moet vandaag naar de dokter. Jan vindt dit wel een beetje eng want hij wil niet dat de dokter hem pijn gaat doen. Jan is bang voor de dokter.

Welk gezicht is bang?

A



B



C



D



Tim heeft heel hard geoefend om te leren zwemmen. Elke dinsdag en donderdag ging hij op de fiets naar zwembad toe. Vandaag mag hij afzwemmen. Er komen heel veel mensen kijken, zoals zijn opa en oma, papa en mama en zijn broer en zusje. Op het laatste hoort hij van de badmeester dat hij zijn diploma heeft gehaald. Tim is nu heel erg trots.

Wie is Tim?



Antwoordformulier

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) C
- 5) B
- 6) A
- 7) A
- 8) A
- 9) C
- 10) C
- 11) C
- 12) B
- 13) D
- 14) A
- 15) B

Bijlage 4: Toetsing voorwaarden

1) *Minimaal interval meetniveau van de afhankelijke en onafhankelijke variabelen*

Werkgeheugen, inhibitie, het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties zijn variabelen van interval meetniveau, aangezien de scores binnen een reeks kunnen oplopen van 0 tot een maximumscore per test (Grimm, 1993). Daarmee wordt voldaan aan de assumptie.

2) *Variantie van de onafhankelijke variabelen*

Aan deze assumptie is voldaan, aangezien de onafhankelijke variabelen variatie laten zien in scores.

3) *Multicollineariteit; De onafhankelijke variabelen mogen onderling niet te veel samenhangen*

Aan de hand van de toetsing voor multicollineariteit kan worden gesteld dat inhibitie en werkgeheugen niet te veel samenhangen, aangezien de tolerantiewaarde groter is dan .2, Tolerance = 0.70, en de Variance Inflation Factor waarde kleiner is dan 10, VIF = 1.43 (Tabel 1 en 2). Er is daarmee voldaan aan de voorwaarde.

Tabel 1

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	4,469	1,889		2,365	,022		
FlankerACC	,072	,061	,168	1,170	,248	,700	1,428
DotMatrix	,311	,096	,468	3,251	,002	,700	1,428

a. Dependent Variable: GezichtenTest

Tabel 2

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	-8,095	5,361		-1,510	,138		
FlankerACC	,439	,174	,389	2,525	,015	,700	1,428
DotMatrix	,264	,272	,150	,974	,335	,700	1,428

a. Dependent Variable: SIT

4) *Alle belangrijke variabelen zijn opgenomen in het model*

De variabelen werkgeheugen, inhibitie, het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties zijn opgenomen in het model, waardoor wordt voldaan aan de assumptie.

Model 1

$$Y (\text{beoordelen van emotionele gezichtsexpressies}) = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + E$$

Model 2

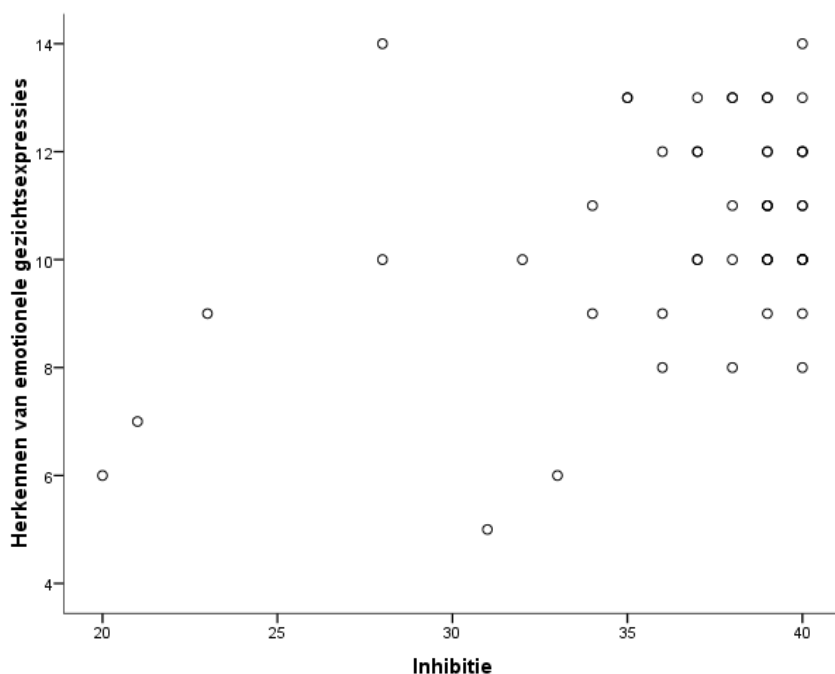
$$Y (\text{interpreteren van sociale situaties}) = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + E$$

$X_1 = \text{inhibitie}$

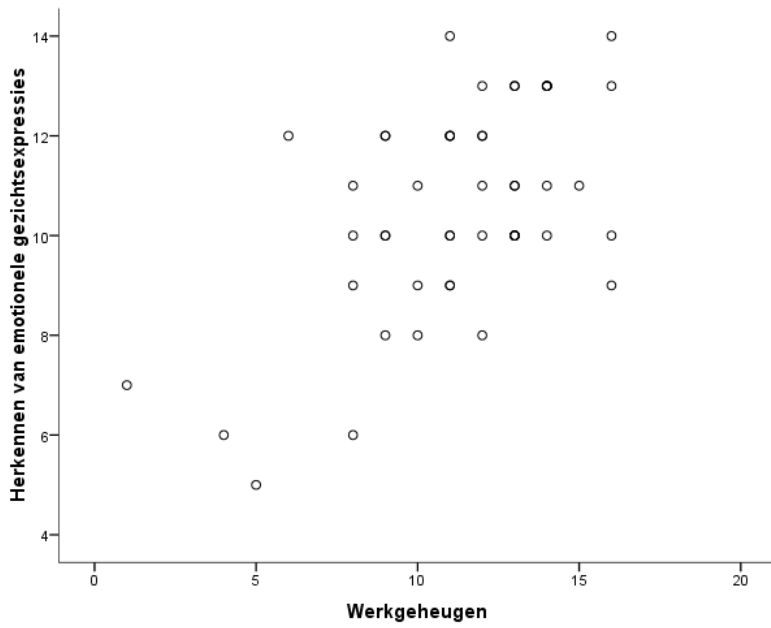
$X_2 = \text{werkgeheugen}$

5) *Homoscedasticiteit/homogeniteit van varianties; De spreiding van de residuen per onafhankelijke variabele moet gelijk zijn*

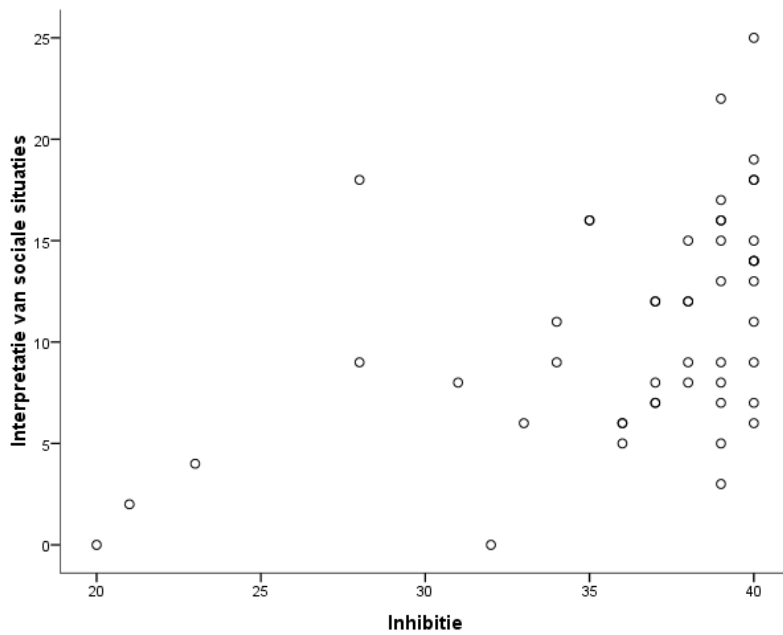
Aan de hand van onderstaande spreidingsdiagrammen (Figuur 1, 2, 3 en 4) kan gesteld worden dat de voorwaarde voor homoscedasticiteit voor de onafhankelijke variabele inhibitie wordt geschonden. Er is voor deze onafhankelijke variabelen geen gelijke spreiding van residuen. Voor werkgeheugen als onafhankelijke waarde kan gesteld worden dat er sprake is van homoscedasticiteit. De voorwaarde is dus gedeeltelijk geschonden.



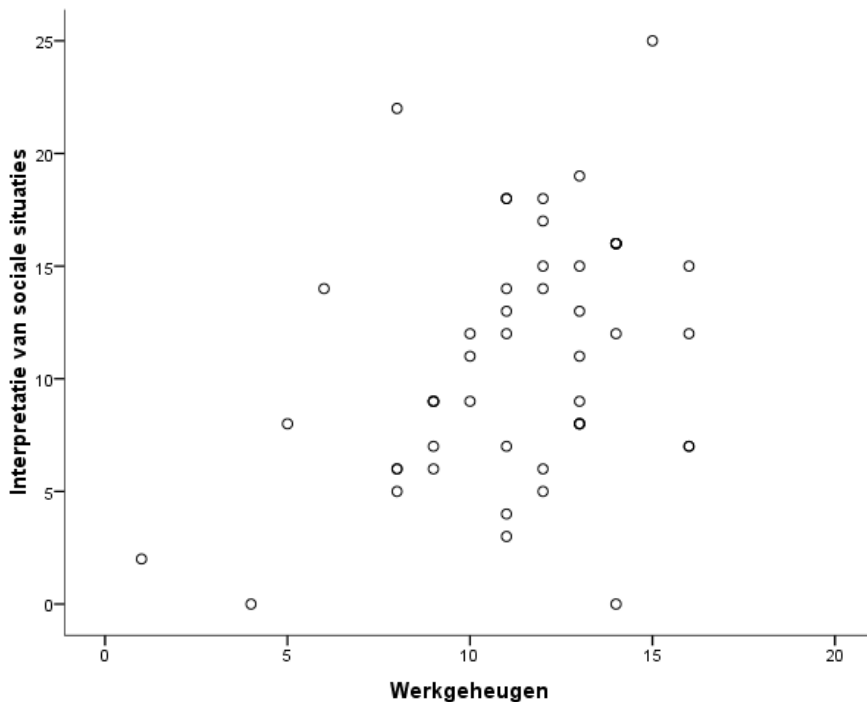
Figuur 1. Spreidingsdiagram voor inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.



Figuur 2. Spreidingsdiagram voor werkgeheugen en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.



Figuur 3. Spreidingsdiagram voor inhibitie en de interpretatie van sociale situaties.



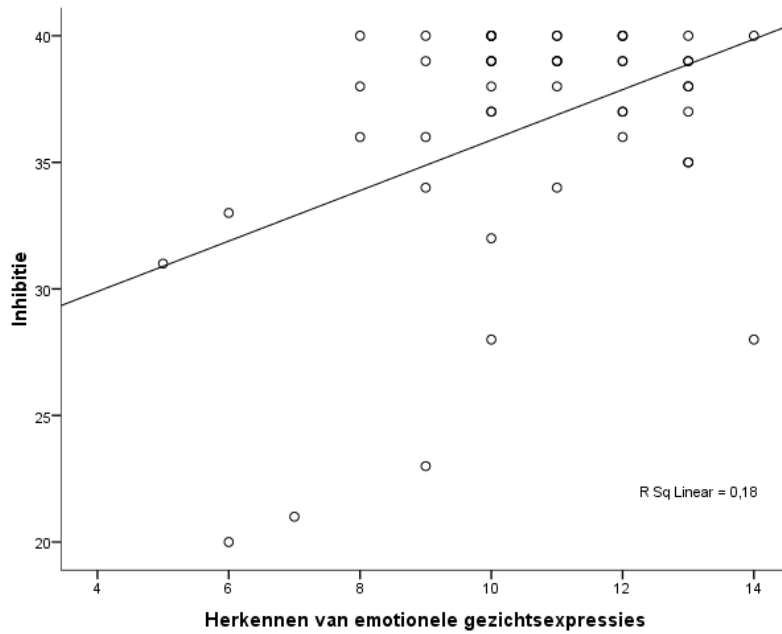
Figuur 4. Spreidingsdiagram voor werkgeheugen en de interpretatie van sociale situaties.

6) *Onafhankelijkheid van waarnemingen bij respondenten*

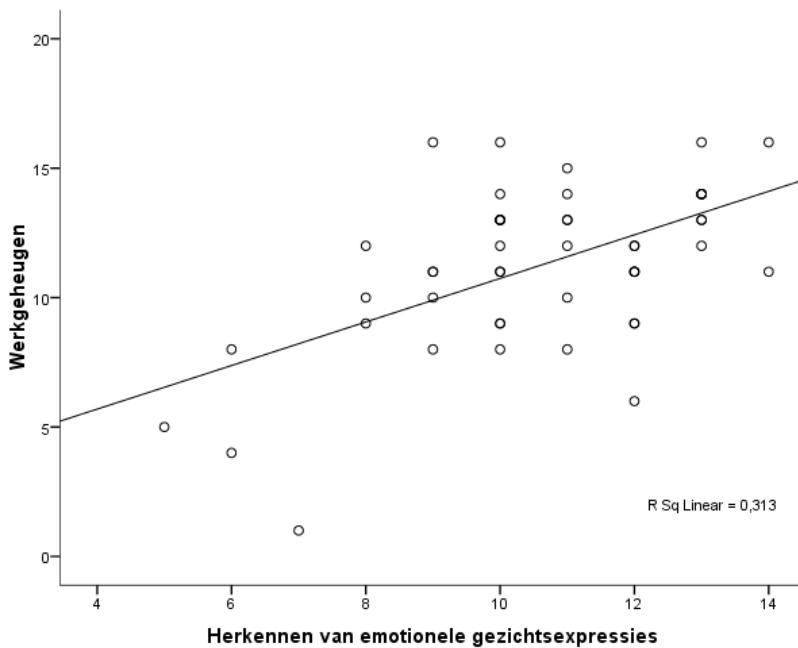
De voorwaarde voor onafhankelijkheid van waarnemingen wordt in principe geschonden aangezien de respondenten kinderen zijn binnen schoolklassen. Deze kans op schending lijkt echter van geringe mate te zijn door beperkte verbale vermogens van de kinderen om goede informatie over te brengen. Hierdoor lijkt het niet waarschijnlijk dat kinderen elkaar indirect geholpen kunnen hebben door middel van het geven van uitleg van wat ze gedaan hebben.

7) *Een lineaire relatie tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen*

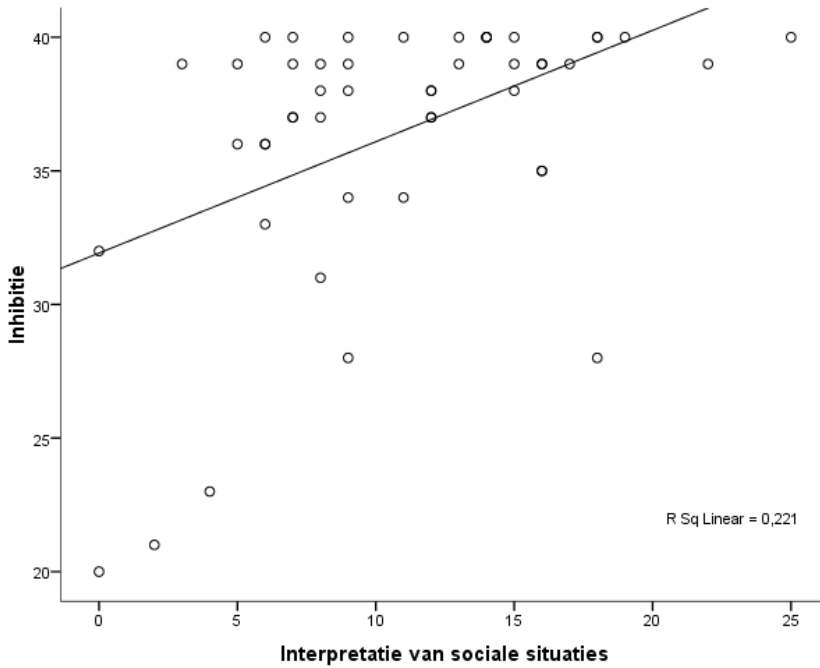
Door middel van spreidingsdiagrammen (Figuur 5, 6, 7 en 8) is gekeken naar een mogelijke lineaire relatie tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Er kan worden gesteld dat voor de onafhankelijke variabele werkgeheugen er sprake is van een lineaire relatie met zowel het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies als het interpreteren van sociale situaties. Voor de onafhankelijke variabele inhibitie is dit minder duidelijk het geval. De assumptie wordt niet geschonden voor werkgeheugen, maar wel voor inhibitie, aangezien er geen duidelijke lineaire relatie is.



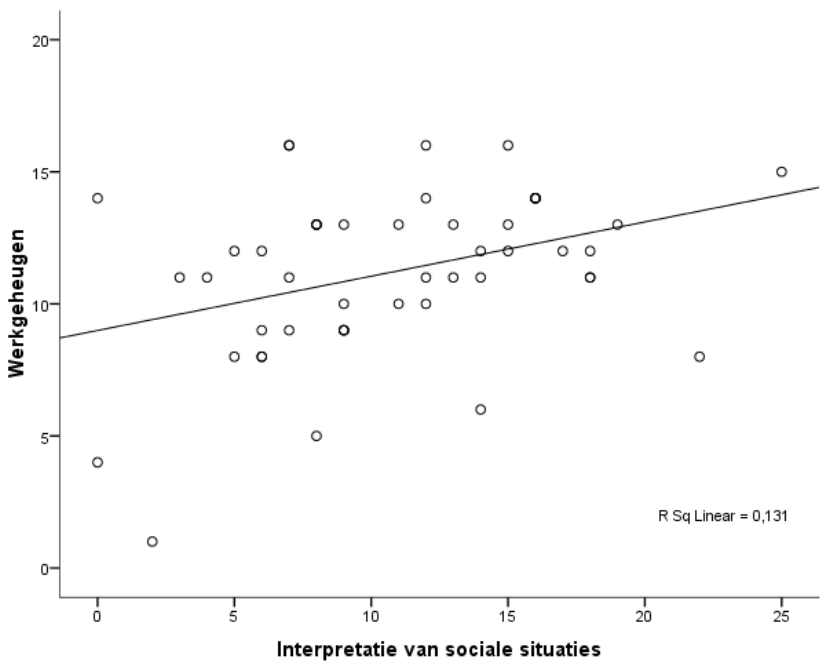
Figuur 5. Spreidingsdiagram voor inhibitie en beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.



Figuur 6. Spreidingsdiagram voor werkgeheugen en beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.



Figuur 7. Spreidingsdiagram inhibitie en de interpretatie van sociale situaties



Figuur 8. Spreidingsdiagram werkgeheugen en de interpretatie van sociale situaties.

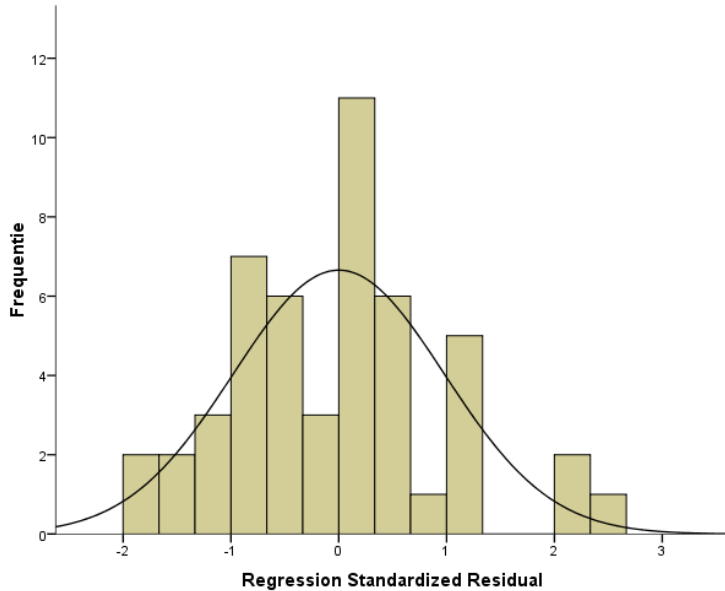
8) *Er zijn geen uitbijters en 'te' invloedrijke respondenten aanwezig*

Op de spreidingsdiagrammen zijn geen significante uitbijters te vinden. Wel wijken een aantal respondenten qua score af van de trend. Aangezien deze niet veel invloed lijken te hebben op

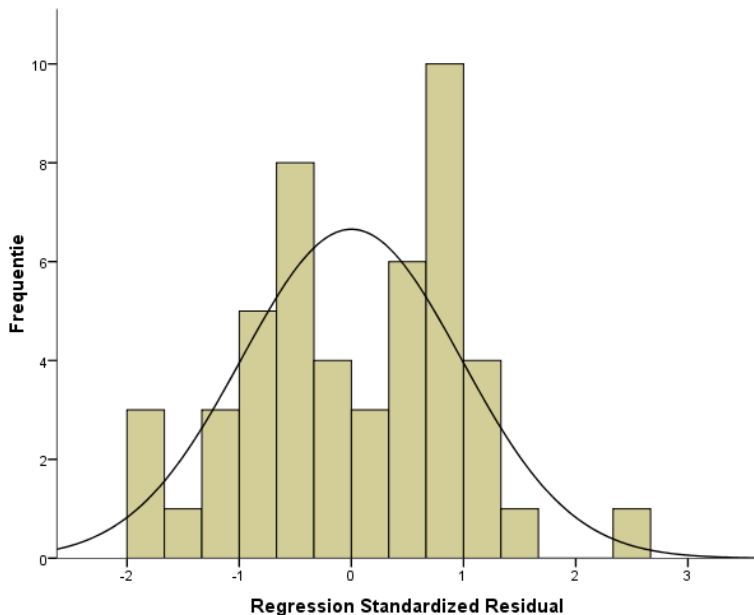
de lineaire regressielijn, is het niet nodig deze te verwijderen. De voorwaarde wordt daarom niet geschonden.

9) *De residuen per onafhankelijke variabele zijn normaal verdeeld*

De residuen voor inhibitie en werkgeheugen zijn normaal verdeeld, wat opgemerkt kan worden uit onderstaande histogrammen. Hierdoor wordt voldaan aan de voorwaarde.



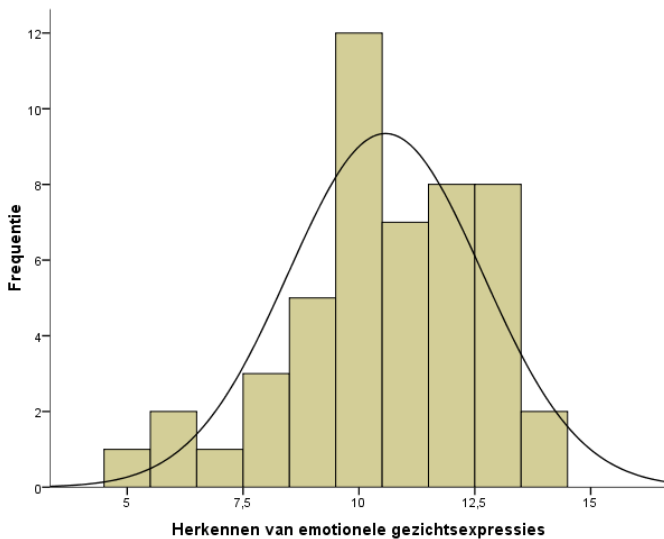
Figuur 9. Een histogram voor de toetsing van normaal verdeling van werkgeheugen



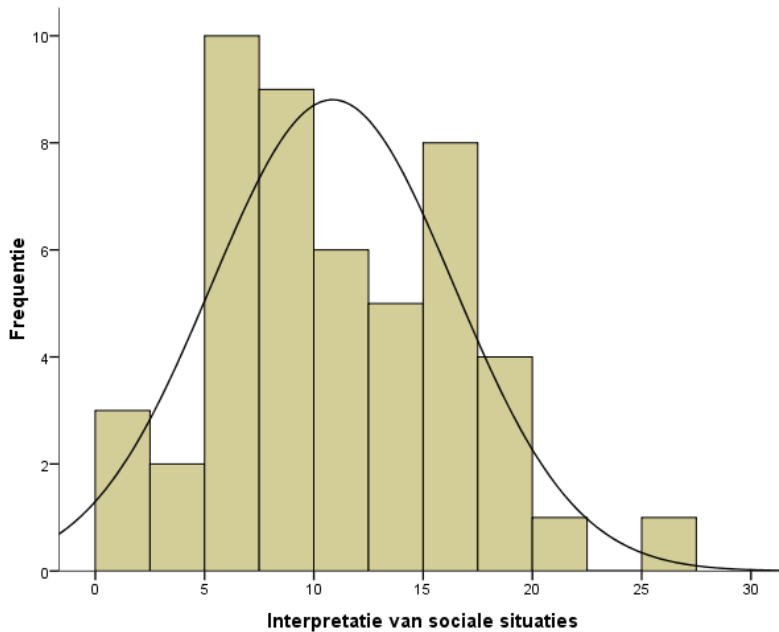
Figuur 10. Een histogram voor de toetsing van normaal verdeling van inhibitie

10) De afhankelijke variabelen zijn normaal verdeeld

Aan de hand van onderstaande histogrammen kan worden geconcludeerd dat er sprake is van normaal verdeling voor de onafhankelijke variabele beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Voor de interpretatie van sociale situaties als onafhankelijke variabele is de klokvorm minder aanwezig, maar kan toch worden gesproken van een normale verdeling. Daarmee wordt voldaan aan de voorwaarde.



Figuur 11. Een histogram voor de toetsing van normaal verdeling van het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.



Figuur 12. Een histogram voor de toetsing van normaal verdeling van de interpretatie van sociale situaties.

11) Aselecte steekproeftrekking met teruglegging

Aan deze voorwaarde wordt niet voldoen, aangezien kinderen deelnemen op vrijwillige basis en de scholen niet willekeurig zijn gekozen.